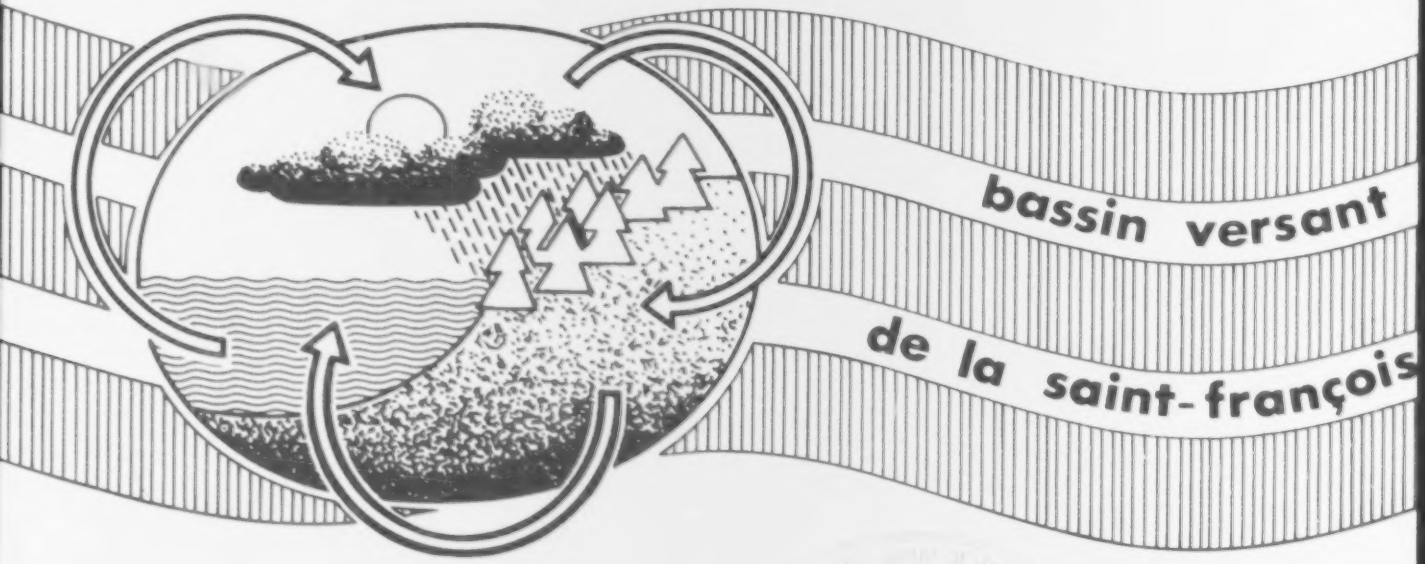
Que
Richelet

Gouvernement du Québec
Ministère des
Richesses Naturelles
DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX

PROGRAMME DE
CONNAISSANCES INTÉGRÉES

ÉTUDE LIMNOLOGIQUE
LAC MASSAWIPPI



RECEIVED

Québec 1978

E.A.-15

ETUDE LIMNOLOGIQUE

LAC MASSAWIPPI

ERRATA SUR LES CARTES

1) Sur les cartes en général:

   - Toutes les unités en km^2 et kg devaient être écrites avec des minuscules ($\underline{k}m^2$ et $\underline{k}g$).

2) Sur la carte de classification:

   - Une faute s'est glissée dans le titre du graphique "CHARGES SPECIFIQUES DE PHOSPHORE TOTAL (et non totale) PAR RAPPORT A LA VITESSE D'APPORT DE L'EAU PAR UNITE DE SURFACE".

   - Dans ce même graphique, il faut corriger sur la ligne d'en bas, (Z (m)) le premier chiffre 0 par 1.

105-04702/

CHARGE DE LA COORDINATION

Jean-Pierre GAUTHIER, biol.

CHARGES DES DIVERSES ETUDES

Jacques ALAIN, géog.
Philippe GENTES, biol.
Marie LE ROUZES, géog.
Pierre MATHIEU, biol.

ONT COLLABORE COMME SUPPORT TECHNIQUE OU COMME PERSONNE RESSOURCE

Camille Dufresne, tech., Robert Gagné, chim., Pierre Lemoyne, tech., Rémy Levesque, tech., Paul Meunier, biol., Paul Potvin, biol., Denis Robichaud, tech.

INTRODUCTION

Dans le cadre de son Programme d'Inventaire Ecologique (P.I.E.), dont les objectifs sont de connaître et de classifier les principaux lacs du Québec, la division Limnologie du Service Qualité des Eaux a procédé à l'inventaire écologique du lac Massawippi.

Le programme P.I.E. étant un programme d'inventaire et de classification, cette étude se veut descriptive des conditions du milieu aquatique et du milieu environnant. De plus, une classification du lac et de son bassin est effectuée à l'aide de différents paramètres.

Nous avons pensé présenter les résultats de cette étude sur trois cartes. Les deux premières sont des cartes dites descriptives des conditions du milieu aquatique et des conditions du milieu environnant, tandis que la troisième est une carte de classification du lac. Un coup d'oeil attentif sur ces cartes nous permet de comprendre assez bien les composantes écologiques du lac.

Nous présentons donc dans ce texte, une brève description du phénomène d'eutrophisation des lacs, une synthèse de la situation au lac Massawippi, et une conclusion.

I. DESCRIPTION DU PHENOMENE DE L'EUTROPHISATION

A la base, le phénomène de vieillissement (eutrophisation) d'un lac est un phénomène naturel. L'évaluation qualitative et quantitative, les différentes composantes biologiques représentées par les poissons, les plantes aquatiques, les algues et également des caractéristiques morphométriques et physico-chimiques permettent de déterminer l'âge du lac que l'on caractérise par son état trophique.

L'eutrophisation d'un lac est le terme le plus employé pour décrire les stades évolutifs par lesquels un plan d'eau passe de l'état oligotrophe à celui de l'extinction.

Le cycle biologique:

OLIGOTROPHE MESOTROPHE EUTROPHE EXTINCTION

L'activité humaine, à un moment quelconque de la vie d'un lac, contribue généralement à accélérer son processus de vieillissement. L'érosion due au déboisement mal planifié, l'apport d'engrais provenant des terres en culture, l'élimination inadéquate des eaux usées, le nombre excessif de chalets, de terrains de camping et d'embarcations à moteur, exercent une pression parfois désastreuse sur l'écosystème aquatique. Tous ces phénomènes ont pour effet d'augmenter les quantités de substances nutritives (phosphore, azote, carbone) arrivant au lac. Ces apports supplémentaires ont pour conséquence d'augmenter d'une façon importante la production biolo-

gique. Il se produit alors un déséquilibre entre la quantité de matière organique produite par le milieu et celle qui est susceptible d'être décomposée. Ainsi, une quantité de plus en plus grande de matière organique, partiellement décomposée, s'accumule au fond du lac. On note alors un comblement progressif de la cuvette du lac entraînant une diminution de la profondeur moyenne.

Les différents types de production augmentant de plus en plus rapidement, l'oxygène dissous nécessaire à la dégradation de toutes ces structures organiques n'est plus en quantité suffisante, ce qui entraîne un déficit d'oxygène dissous en profondeur. La diminution de la profondeur moyenne du lac a pour conséquence d'augmenter progressivement la température de l'eau, surtout en période estivale. Ce dernier phénomène ainsi que d'autres modifications importantes provoquent un changement progressif des espèces présentes. Par exemple, les espèces d'eau chaude et plus tolérantes (barbottes, carpes, crapets, etc.) remplacent les espèces d'eau froide plus exigeantes (truites, corégones, etc.).

De plus, la prolifération excessive d'algues et de plantes aquatiques contribue à limiter la pratique de certaines activités récréatives (baignade, canotage, etc.), par suite d'une détérioration de la qualité de l'eau (mauvaise odeur, forte coloration de l'eau et faible transparence).

2. SYNTHESE DE LA SITUATION DU LAC MASSAWIPPI

Le lac Massawippi est un lac dont la partie sud-ouest a un rythme de vieillissement s'accélérant depuis quelques années. Cette situation est en majeure partie la conséquence des diverses activités humaines dans l'environnement immédiat du lac et dans un secteur donné de son bassin de drainage.

Les échantillons, les analyses et les enquêtes, tant du milieu environnant que du système aquatique lui-même, nous ont permis de statuer

sur son état (déterminer son stade trophique), et de faire ressortir quelques caractéristiques du milieu.

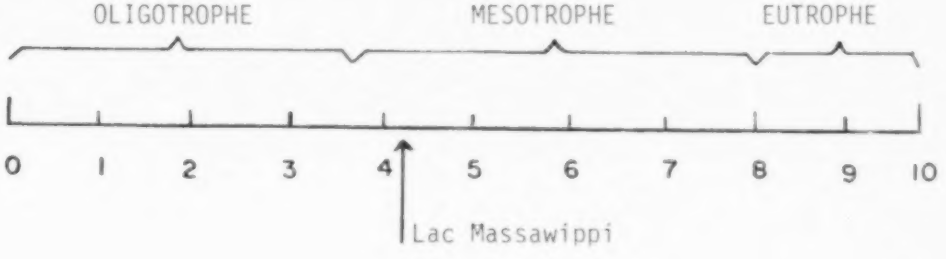
Nous présentons dans les lignes qui suivent un résumé descriptif de l'état général du milieu.

2.1 MILIEU LACUSTRE

2.1.1 Evaluation du degré d'eutrophisation *Cf

Notre organisme a mis au point un outil pratique permettant d'évaluer le degré d'eutrophisation d'un lac. La cote trophique est calculée à partir d'une formule qui permet de déterminer, à l'aide de quatre paramètres (oxygène dissous en profondeur, transparence, profondeur moyenne et poids sec du plancton), l'état trophique du lac sur une échelle de 0 à 10.

Au lac Massawippi, la cote calculée est de 4.1. On peut constater que ce lac entre dans la catégorie des lacs mésotrophes.



2.1.2 Qualité du milieu aquatique

Au point de vue morphométrique, on peut considérer que le lac Massawippi est un lac dont la profondeur maximale et moyenne sont très élevées.

---

* P. MATHIEU, P. GENTES et J.P. GAUTHIER, 1978. Méthode numérique pour évaluer l'état trophique des lacs. Direction générale des Eaux. M.R.N.

Le degré de minéralisation de ce lac est élevé par rapport à l'ensemble des lacs du Québec et même très élevé, si on le compare aux lacs des Cantons de l'Est. En ce qui concerne les ions majeurs, on peut constater que les concentrations de silice et surtout de calcium sont passablement élevées.

Le lac Massawippi est un lac dimictique, c'est-à-dire un lac dont les eaux circulent deux fois par année, soit au printemps et à l'automne. Ces deux périodes d'isothermie sont entrecoupées par deux périodes de stratification thermique.

Les variations temporelles du pourcentage de saturation d'oxygène dissous au fond du lac (zone profonde), sont caractéristiques d'un milieu mésotrophe. On constate en effet, un pourcentage de saturation d'oxygène au fond de l'ordre de 50% en août.

Les concentrations de phosphore et d'azote sont élevées et nous laissent supposer que ces eaux sont productives. En effet, les paramètres de la production primaire ont des concentrations élevées au sud du lac et moyennes dans la zone de l'émissaire. De plus, la transparence des eaux de ce lac est relativement faible.

2.2 MILIEU ENVIRONNANT

2.2.1 Environnement immédiat

Dans l'environnement immédiat, on note que 71% du périmètre du lac est mal aménagé, surtout par les critères suivants: chalets situés trop près du lac, chemin de fer en bordure de la plage du lac et déboisement excessif. Il existe encore 21% du périmètre du lac qui n'est pas encore touché.

2.2.2 Bassin versant et tributaires

Le bassin versant du lac est boisé à seulement 46% et l'agriculture occupe un peu plus de 44% de la superficie du bassin. Le reste est en zone de loisirs et affectation urbaine.

Le phosphore est le nutriment qui contrôle généralement la productivité des eaux et conséquemment, l'état trophique des lacs situés dans les régions à climat tempéré. Dans cette optique, il importe de contrôler les apports en phosphore si l'on veut conserver et surtout restaurer les nappes d'eau. Les modèles d'apports constituent l'outil nécessaire à l'évaluation des différentes charges de phosphore provenant du bassin.

Cette évaluation est faite indépendamment pour chaque sous-bassin et zone d'écoulement diffus drainés dans le lac et pour différentes catégories d'apports. La charge globale de phosphore que reçoit un lac, combinée avec d'autres variables comme la profondeur moyenne, la fréquence de renouvellement de la masse d'eau et le coefficient de rétention de cet élément par le lac, nous renseigne sur le stade trophique et nous donne une appréciation de sa capacité de support.

La charge de phosphore reçue annuellement par le lac Massawippi dépasse théoriquement la limite dangereuse.

Il est intéressant de remarquer que de tout l'apport total, plus de 54% provient de la population animale. C'est donc dire que l'élevage agricole contribue énormément à l'eutrophisation du lac. D'ailleurs, l'épandage d'engrais chimiques ainsi que la population animale contribuent pour plus de 75% de l'apport total au lac. En fait, les apports naturels ne constituent que 16% de tout le total.

D'après le calcul fait par sous-bassin, le sous-bassin SB-6 est celui qui contribue le plus en phosphore au lac avec 74% de tout le total, dont les trois-quarts proviennent de l'activité agricole. Le second tributaire en importance est le sous-bassin SB-10 où plus de 84% de l'apport

est constitué également par l'activité agricole.

Il est à noter que l'état trophique du lac Massawippi, tel que calculé par sa charge spécifique de phosphore, est une estimation de son stade trophique lorsque le milieu aquatique aura réagi complètement aux apports. Actuellement, l'effet de ces apports semble se faire sentir surtout au niveau de la partie sud-ouest du lac, c'est-à-dire le secteur recevant la charge principale en phosphore.

On peut constater que si on réduisait les apports du sous-bassin SB-6, par une amélioration des pratiques agricoles, on préviendrait une dégradation future de la qualité de l'eau du lac Massawippi.

CONCLUSION

Cette étude, à caractère technique, complète la phase de connaissance du milieu. Nous croyons qu'elle est pré-requise à l'élaboration d'un plan de protection,de conservation ou de restauration du lac.

La division Limnologie du Service Qualité des Eaux met à la disposition de quiconque veut les utiliser, toutes les données qui ont servi à l'étude du lac Massawippi, ainsi que toutes les informations concernant le matériel, les techniques et les méthodes utilisées.

Nous tenons à remercier le personnel du laboratoire du Service Qualité des Eaux ainsi que mademoiselle Ginette Gour, biol. et monsieur Camille Pomerleau, biol. Nos remerciements s'adressent également aux étudiants Jules Blanchette, Hélène Bonneau et Guylaine Pellerin.

L'ÉDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC
SERVICE DE LA REPROGRAPHIE
Mai 1978